



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Uso del pensamiento visual como herramienta metodológica
en el aula

Autor/es

MIRELLA MORENO FERNANDEZ

Director/es

MARÍA DEL MAR HERNÁNDEZ ÁLAMOS

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Física y Química

Departamento

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Curso académico

2018-19



Uso del pensamiento visual como herramienta metodológica en el aula, de
MIRELLA MORENO FERNANDEZ
(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.
Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los
titulares del copyright.

Trabajo de Fin de Máster

Uso del pensamiento visual como herramienta metodologica en el aula

Autora

Mirella Moreno Fernández

Tutora: María del Mar Hernández Álamos

MÁSTER:

Máster en Profesorado, Física y Química (M02A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2018/2019

“El alma jamás piensa sin una imagen”

Aristóteles

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
3. OBJETIVOS	9
3.1. Objetivo general	9
3.2. Objetivos específicos	9
4. MARCO TEORICO	11
4.1. Estrategias de estudio	11
4.2. Espíritu critico	13
4.3. Relación con los contenidos del máster	14
4.3.1. Asignaturas del módulo genérico	15
4.3.2. Asignaturas del módulo específico de Física y química	17
5. ESTADO DE LA CUESTIÓN	21
5.1. Alfabetización visual	21
5.2. Pensamiento visual o Visual thinking	21
5.2.1. Imágenes como recurso didáctico	22
6. PUESTA DE INTERVENCIÓN	25
6.1. Contextualización del proyecto	25
6.2. Metodología	26
6.2.1. Cronograma de la propuesta de intervención	29
6.2.2. Actividades propuestas	30
6.3. Recursos para la implementación de la propuesta	37
6.3.1. Recursos humanos	37
6.3.2. Recursos materiales	37
6.3.3. Recursos económicos	38
6.4. Fase de evaluación	39
6.4.1. Evaluación inicial	40
6.4.2. Evaluación continua	40
6.4.3. Evaluación sumativa	41
6.4.4. Evaluación de la propuesta de intervención	42
7. RESULTADOS PREVISTOS Y DISCUSIÓN	43
8. CONCLUSIONES	45
9. REFERENCIAS	47

1. RESUMEN

El fracaso escolar y el bajo rendimiento académico sobre todo en asignaturas del campo científico, muestra la necesidad de un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La integración de herramientas metodológicas como el visual thinking o pensamiento visual ayuda a los estudiantes a crear sus propias técnicas de estudio. El desarrollo de la creatividad favorece el pensamiento crítico y ayuda a los alumnos a organizar los conceptos a través de recursos como mapas visuales.

Por lo tanto, con el fin de hacer frente a la problemática, este trabajo busca implementar el pensamiento visual en la asignatura de Física y Química de 4º de la E.S.O. Se han diseñado para ello actividades que fomentan el uso de gráficos en el aula, para hacer más sencillas las explicaciones y motivarles en el estudio.

Palabras clave: *pensamiento visual, mapas visuales, estrategias de estudio, creatividad, pensamiento crítico.*

ABSTRACT

Nowadays poor academic performance and scholar failure, especially in science subject, show necessity of a change in the teaching-learning process. The integration of methodological tools such as visual thinking helps students create their own study techniques. Creativity development increase their critical point of view and set up new idea through resources such as visual maps.

Therefore, in order to deal with the problem, this work would like to introduce visual thinking in high school, 4th of Physics and Chemistry. Activities that encourage the use of graphics in the classroom have been designed with the purpose of making easier explanations and motivate them in the study.

Keywords: *visual thinking, visual maps, study strategies, creativity, critical thinking.*

2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En el presente trabajo se exponen todas las competencias adquiridas durante el máster, tomando la guía para el trabajo fin de máster de Profesorado de la Universidad de la Rioja en la elaboración de este. Para ello, se tendrán en cuenta los contenidos, tanto de las materias del bloque genérico, como las del bloque específico de física y química, con el fin de realizar una reflexión.

Desde la experiencia que he recibido a través del prácticum y lo aprendido en cada una de las asignaturas, he podido comprobar la necesidad de elaborar nuevas metodologías didácticas que acompañen al estudiante en su proceso de enseñanza-aprendizaje. España tiene un alto fracaso escolar o un alto abandono escolar; en la publicación que realizó el Ministerio de Educación el 24 de septiembre de 2015, se puede ver con exactitud las cifras por Comunidades Autónomas del abandono escolar temprano en 2014, y refleja también el porcentaje de abandono educativo temprano en los países de la Unión Europea, quedando España en última posición, con un porcentaje del 21,9% (Ramos, 2017).

El rendimiento académico es un problema que preocupa al conjunto de toda la sociedad. El propósito del rendimiento es alcanzar una meta educativa y este hecho se produce gracias a los procesos de aprendizaje llevados a cabo en el entorno educativo. En mayor medida el rendimiento viene definido por la actividad didáctica del profesor (Lamas, 2015), por lo tanto, las herramientas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje influyen de manera considerable para llegar a las metas académicas fijadas.

La evaluación PISA (acrónimo de *Program for International Student Assessment*, Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) se realiza cada tres años. Es una evaluación internacional que mide el logro de los estudiantes de 15 años, que cursan algún grado de educación secundaria o su equivalente en las competencias de lectura, matemática y ciencia. En el análisis de las áreas temáticas en el campo científico se puede ver como en España, existe una diferencia más amplia en Física con respecto a la media de la OCDE, lo que refleja una situación de inestabilidad sobre todo en las ciencias más experimentales (PISA, 2015).

Si prestamos atención a la tendencia de los resultados desde los primeros datos de 2006 hasta el 2015, se observa una inclinación descendente relativa en España desde el 2012, que la sitúa en el mismo nivel que el promedio de la OCDE, que también se ha visto afectada a la baja, como se observa en la figura 1.

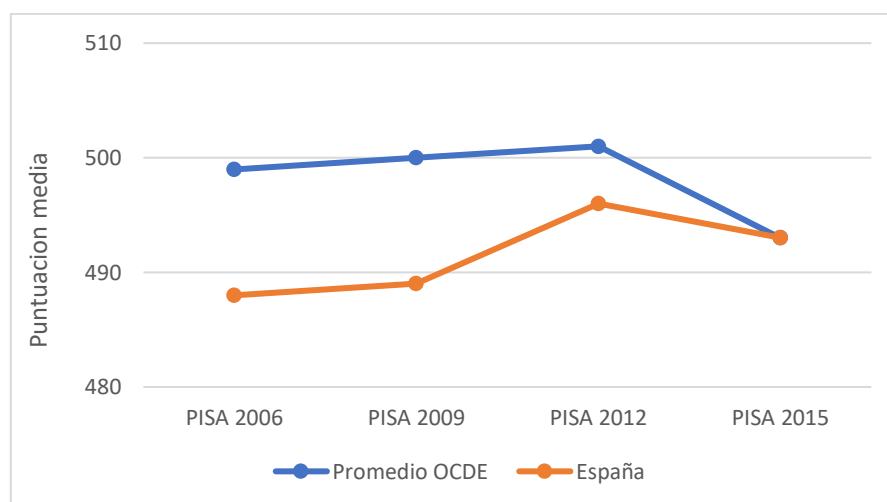


Figura 1: Tendencia de los resultados en ciencias en España y media OCDE.

Fuente: MECD.

Para interpretar mejor lo que significan las puntuaciones, PISA establece una escala de niveles de rendimiento para cada competencia evaluada; en la competencia científica se establecen siete niveles, desde el más elemental al más avanzado (1, 1b, 1a, 2, 3, 4, 5, 6). Los últimos datos recogidos en el 2015 muestran que en España el promedio de alumnos que se encuentra en los niveles avanzados es del 5%, aproximadamente tres puntos porcentuales al promedio OCDE y al total de la UE, que es de 7,7% en ambos casos (figura 2).

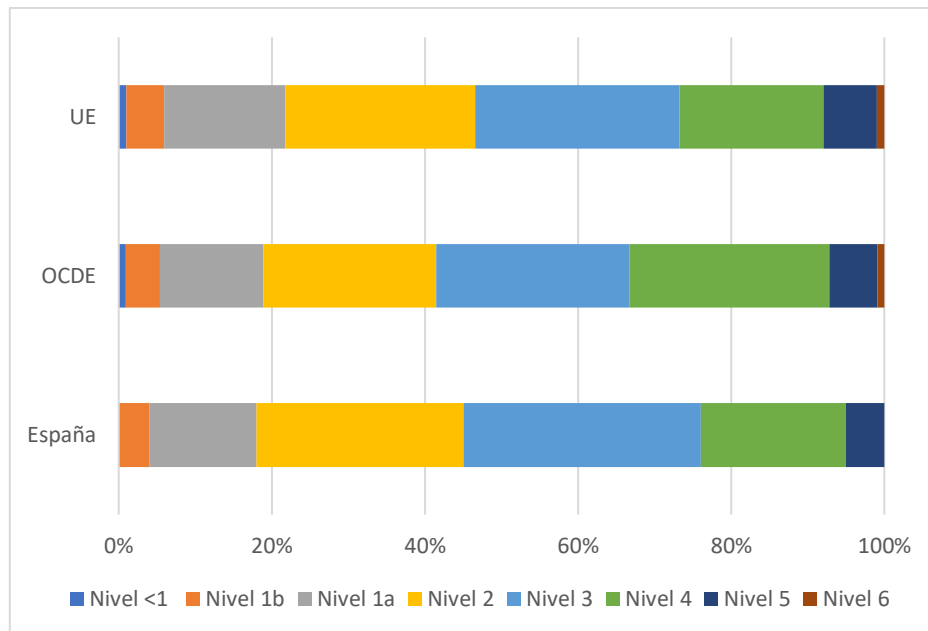


Figura 2. Distribución de los alumnos por niveles en ciencias.

Estos datos nos muestran la necesidad de un cambio en el proceso de enseñanza, los alumnos necesitan adquirir nuevas destrezas y habilidades que les ayude en el desarrollo de procesos cognitivos para que fomenten un pensamiento científico crítico. Además, tienen que ser capaces de reflexionar, argumentar y debatir no solo en contenidos científicos, si no en diversas materias.

Por este motivo, el presente trabajo pretende acercar el rendimiento académico a la neuropsicología, es decir implicar a la memoria y a la creatividad, presentando una propuesta de intervención didáctica que se basa en la implementación en el aula de una estrategia didáctica denominada *visual thinking* o *pensamiento visual*, ya que se ha demostrado que el pensamiento creativo es una habilidad del pensamiento científico, que permite inventar nuevos patrones y relacionar y combinar ideas y conceptos. Los jóvenes que gozan de un cierto pensamiento creativo suelen enfrentarse a los problemas con nuevas perspectivas y enfoques, tienden a hacer juicios buscando soluciones innovadoras, suelen mirar las cosas de manera diferente y piensan de forma no convencional (Seduca2, 2017).

3. OBJETIVOS

Para buscar una solución a la problemática que se refiere en este TFM, se establece un objetivo general y unos objetivos específicos que se deben cumplir con el fin de promover un cambio en el modelo de aprendizaje.

3.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta didáctica basada en el uso del *pensamiento visual* o *visual thinking* como herramienta metodológica en el aula, que permita a los alumnos de educación secundaria obligatoria y bachillerato adquirir nuevas habilidades que faciliten la retención de información utilizando para ello la creatividad.

3.2. Objetivos específicos

Los siguientes objetivos son los que se buscan con la propuesta de intervención didáctica:

- ❖ Fomentar la creatividad para garantizar el aprendizaje de una manera amena, dinámica y didáctica.
- ❖ Promover un cambio en el proceso de enseñanza para que el alumno sea el eje central de su propio aprendizaje.
- ❖ Desarrollar en los alumnos un espíritu crítico y reflexivo que favorezca su actitud emprendedora e investigadora.
- ❖ Proponer el uso de técnicas visuales para favorecer su espíritu crítico.
- ❖ Facilitar el estudio a través del uso de mapas visuales.

4. MARCO TEORICO

El uso de hábitos y técnicas de estudio otorga a los estudiantes una mayor autonomía en el proceso de asimilación de la información proveniente de las diversas disciplinas y en particular en las asignaturas de ciencias.

Para que los conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje sean perdurables y firmes en la estructura cognitiva del alumnado, es necesario incidir en las carencias de los hábitos y técnicas de estudio con el objetivo de atacar el bajo rendimiento en las asignaturas de ciencias y frenar el fracaso escolar en edades tempranas.

Se entiende por “técnica” al conjunto de procedimientos y recursos que sirven para llegar a alcanzar una finalidad prevista de manera ordenada (RAE). Por ello el hecho de que los alumnos dispongan de sus propias técnicas de estudio se traduce en que encuentren los medios apropiados para conseguir que todo aquello que se aprende en el aula quede consolidado en su estructura cognitiva, consiguiendo así un aprendizaje significativo.

4.1. Estrategias de estudio

Las formas de organización del trabajo actual requieren métodos de enseñanza-aprendizaje que estén en consonancia con los procesos de cambio que se están produciendo en los ámbitos sociales, culturales, económicos, laborales y tecnológicos.

La utilización de organizadores previos es una estrategia propuesta por Ausubel para manipular la estructura cognitiva con el fin de facilitar el aprendizaje significativo (Moreira, 2008).

Si los alumnos no entienden aquello que se les explica vagamente podrán conectarlo con otros conceptos ya asimilados, de ahí la importancia de comprender aquello que estudian, yendo más allá de la simple memorización.

La capacidad memorística se traduce en un tipo de estudio mecanicista donde la información nueva que aporta el docente en las materias de ciencias es incorporada sin apenas comprender aquello que están trabajando. Esto se conoce como memoria a corto plazo, es decir los conceptos tienden a desaparecer con el tiempo.

Organizar las ideas mediante el uso de diferentes recursos ayuda al alumno en primer lugar, a incorporar los nuevos conocimientos, en segundo lugar, a relacionar los conceptos que se incluyen en un mismo tema o unidad didáctica, y, por último, a elaborar una visión global al finalizar un tema (Carrasco, 2016).

Hay múltiples estrategias que contribuyen a la asimilación de conceptos como pueden ser los: mapas mentales, mapas conceptuales, resúmenes, diagramas de flujo, fichas de trabajo, cuadros sinópticos, cuadro comparativo y collage entre otros (Beltrán, 2003).

Generalmente son instrumentos que mejoran la comprensión, favorecen el estudio y simplifica el repaso, pero hay un problema, y es que existe la necesidad de que sepan identificar las ideas claves a partir de las cuales es posible sintetizar la materia (Quintana, 2000). Diversos estudios señalan que los estudiantes no logran comprender lo que leen debido a que no utilizan las estrategias adecuadas, los factores que se encuentran relacionados con esta problemática son la falta de motivación y las deficiencias que no han sido superadas durante cursos anteriores (Vidal-Moscoso & Manríquez-López, 2015).

Por lo tanto, si se promueven nuevos hábitos de estudio, esta información podrá ser afrontada por los estudiantes de forma adecuada, restando dificultad a su aprendizaje y mejorando de este modo el rendimiento académico.

Actualmente no hay ninguna materia que dedique una parte de su tiempo a materializar la competencia básica “aprender a aprender” mostrando al alumno algunas pautas que le serían de gran utilidad a la hora de organizar la información, esquematizar los contenidos y facilitar su adquisición a través de claves que harían más productivo el proceso de enseñanza-aprendizaje (Guirao, 2013).

El principal sistema para organizar y resumir la información clave es la elaboración de mapas mentales, una técnica que presenta la información de manera ordenada, sintetizada y generalmente reforzada por imágenes, que se utiliza como instrumento en el desarrollo de las capacidades mentales del alumno/a.

Los mapas pueden ser utilizados tanto para la evaluación inicial y el diagnóstico de los conocimientos previos del alumno, como para la evaluación formativa realizada durante el proceso didáctico, o la evaluación al final del proceso, con el fin de calificar el grado de aprendizaje (Carrasco, 2016)

Tony buzan es el precursor de esta técnica en la que se busca desarrollar un instrumento sencillo que facilite los procesos mentales, respetando la creatividad de nuestro cerebro. De este modo, usando unas reglas que su autor denominó “Leyes de la cartografía mental” pretenden incrementar más que restringir la libertad mental, con la intención de potenciar la memoria y la creatividad (Buzan y Buzan, 1996).

Un mapa visual ayuda a captar de golpe la estructura de toda la información que posteriormente se debe aprender en las diversas materias. De esta manera se favorece la competencia “aprender a aprender”, convirtiéndose en una técnica de estudio eficaz que permite al alumno mejorar su capacidad de análisis y de síntesis.

Hay una relación directa entre la aplicación del *pensamiento visual* o *visual thinking*, y el desarrollo de mapas mentales. Las imágenes estimulan una amplia variedad de habilidades corticales: colores, formas, líneas, dimensiones, texturas y ritmos visuales, estimulando especialmente la imaginación.

Cuando los conceptos se encuentran organizados mediante una estructura lógica, creando una red que los relaciona entre sí, ayuda a que esos conceptos se instauren en la estructura cognitiva del estudiante durante más tiempo gracias al uso de la memoria visual (Guirao, 2013).

Las imágenes son por lo tanto más directas que las palabras cuando tenemos que asociar conceptos, por lo que se fortalece el pensamiento creativo y la memoria (Buzan y Buzan 1996,86).

4.2. Espíritu crítico

Una de las principales metas de la educación es proporcionar una formación integral que abarque aspectos tanto humanísticos como científicos y tecnológicos, ya que formar estudiantes, no es solo lograr que acumulen conocimientos, sino que supone que aprendan a comprenderlos y aplicarlos

(Fernandez,2006). Por ello los alumnos tienen que generar un tipo de pensamiento que les otorgue la capacidad de tomar decisiones y realizar juicios de valor, a este tipo de pensamiento se le denomina pensamiento crítico, y está estrechamente relacionado con la motivación científica en el aula, por eso la misión principal del sistema educativo tiene que ser la de formar a pensadores críticos (Paul y Elder 2005).

Se deben para ello implementar técnicas didácticas alternativas a la enseñanza tradicional, para mejorar la instrucción científica en las aulas ya que, la situación de la educación científica en secundaria es preocupante, porque no satisface las demandas formativas de la sociedad (Banet, 2007).

Vemos que los alumnos de instituto se limitan a estudiar aquello que se les ofrece en clase. Se cuestiona, así, la existencia de un espíritu crítico, ya que se “creen” todo lo que el profesor les dice, adquiriendo de este modo una actitud muy pasiva, que no beneficia en absoluto al proceso de enseñanza-aprendizaje (Pilar Guirao, 2013)

De tal modo, promover el pensamiento crítico es, en gran medida, una cuestión de ayudar a los estudiantes a dominar y ampliar cada vez más el repertorio de recursos intelectuales como los conocimientos previos, los criterios de juicio, el vocabulario y las estrategias de pensamiento crítico, así como los hábitos de la mente. Por ello, en la actualidad, los docentes deben implementar técnicas didácticas que permitan formar estudiantes competentes, capaces de tomar decisiones adecuadas sobre qué aprender y qué aplicar a lo largo de su vida personal y profesional (Olivares y Heredia, 2012).

El uso de recursos organizativos permite que el estudiante comprenda y diseñe estrategias para abordar diferentes tipos de problemas, potenciándose así el pensamiento crítico y la creatividad.

4.3. Relación con los contenidos del máster

Todos aquellos que quieran dedicarse a la docencia en la Enseñanza secundaria Obligatoria, el Bachillerato o la Formación Profesional, es necesario que realicen el Máster Universitario en Profesorado y Enseñanza de Idiomas. De esta manera se forma al futuro docente en la didáctica y la pedagogía exigida

por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo y regulada por la Orden ECI 3858/2007. Además, se incorporan en su formación aquellos conocimientos académicos, profesionales de tutoría y orientación, que les permitan desarrollar de forma adecuada su labor para conseguir una formación integral de los estudiantes.

El máster permite que se adquieran las competencias generales (CG) y específicas (CE) necesarias para lograr con éxito la cualificación docente. Esto será posible gracias a los contenidos adquiridos a través de las asignaturas cursadas, las cuales se engloban en dos módulos: genérico y específico de la especialidad de Física y Química.

4.3.1. Asignaturas del módulo genérico

Aprendizaje y desarrollo de la personalidad

El futuro profesor de Educación Secundaria debe partir de un conocimiento objetivo y bien fundamentado de las características intelectuales y personales de los alumnos a quien va dirigido el proceso de enseñanza-aprendizaje. Debe conocer también las diferencias individuales entre ellos debidas a diversos factores que inciden en él. Además, debe conocer también la dinámica del aula, la interacción entre iguales y sus posibles desviaciones.

A partir del estudio de los contenidos de esta asignatura se han adquirido los conocimientos básicos del desarrollo y el aprendizaje del ser humano, haciendo hincapié en los cambios que se producen durante la adolescencia, atendiendo a sus capacidades para el aprendizaje, y desarrollando mecanismos que permitan conocer la personalidad, actitud y emociones del adolescente. De esta manera se trabajan los factores intrapersonales e interpersonales de la psicología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se proponen modelos para actuar ante las necesidades educativas especiales.

Por lo tanto, a la hora de diseñar la propuesta educativa he tenido en cuenta todos los factores biológicos y psicológicos que tienen lugar durante la etapa adolescente para intervenir en todas las situaciones diferenciales y permitir un aprendizaje significativo.

Procesos y contextos educativos

Mediante esta asignatura se aprende a realizar una gestión eficaz de las aulas educativas para que puedan transformarse en un medio favorable para el desarrollo integral de todos y cada uno de los alumnos. Para ello es necesario, evaluar de forma crítica el Sistema Educativo y sus implicaciones en los centros de secundaria para ser capaces de utilizar las estrategias más adecuadas en la mejora de la calidad y llegar a plantear una educación inclusiva.

Se adquieren estrategias metodológicas esenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como un enfoque práctico hacia la didáctica y organización de un centro educativo, en los acuerdos adoptados en sus respectivos proyectos educativos.

Una vez cursada esta asignatura, se ha aprendido a organizar y planificar un centro educativo, teniendo en cuenta la atención a la diversidad y los roles a desarrollar durante las clases magistrales. De esta manera, al elaborar el proyecto educativo he tenido en cuenta los recursos necesarios para afrontar los problemas derivados de la falta de motivación por parte del alumno hacia el mundo científico.

Sociedad, familia y educación

La materia de sociología permite adquirir conocimientos, habilidades y destrezas acerca de cómo participar en el conocimiento del entorno, el contacto con las familias y con las instituciones más próximas en el desarrollo del proyecto educativo.

Con esta asignatura se profundiza en la importancia de la educación como mejora del empleo, y su participación demográfica. Se basa también en la gran influencia de las clases sociales ante las desigualdades educativas. Por ello, se busca que el profesorado sea consciente de todo lo que acontece en el centro escolar para que pueda tomar las medidas adecuadas.

Gracias al análisis de los datos estadísticos recogidos por la OCDE o el informe PISA, se han podido interpretar los datos obtenidos en los diferentes informes para actuar en aquellos factores donde se ha observado un déficit.

4.3.2. Asignaturas del módulo específico de Física y química

Complementos para la formación disciplinar

A través de esta materia se aprende a enseñar de forma particular la Física y la Química para transmitir los conocimientos sobre esta disciplina. El profesor debe trabajar en el aula, exponiendo un fenómeno, explicando la teoría correspondiente, haciendo ejercicios e impulsando al alumno a buscar casos similares en la vida real, mediante algún trabajo o actividad extraescolar, pero también en el laboratorio, para que el alumno experimente con las variables que afectan al problema, la instrumentación adecuada, las unidades de medida, el cálculo de errores, etc. Al fin y al cabo, se busca que el estudiante no se centre solo en buscar la fórmula que mejor se ajusta a los datos que tiene delante.

Durante el transcurso de la asignatura se ha visto una sucesión histórica del desarrollo de la física y la química hasta llegar a nuestro tiempo, al igual que se ha señalado la relación con otras materias y su influencia en el medio ambiente.

Esta asignatura me ha aportado conocimientos básicos sobre la didáctica de la física y la química, para transmitir una visión didáctica de la ciencia y tratar esta materia como uno de los pilares del pensamiento científico, tecnológico y sociológico como puede verse en el diseño de las actividades curriculares en el presente trabajo.

Aprendizaje y enseñanza de la física y la Química

En cuanto a los aspectos educativos de este contexto, es evidente que enseñar ciencias nunca ha sido una tarea fácil; tanto en lo referente a los conocimientos que hay que enseñar como en los métodos para hacerlo.

Es necesario que el profesor de ciencias aporte su granito de arena para que los futuros estudiantes adquieran una cultura científica, pero no separada de lo que se suele considerar como cultura clásica, sino como parte integrante y esencial de ella.

El objetivo principal de esta asignatura es por lo tanto adquirir la capacidad de enseñar a alumnos muy diversos logrando que se mejore la imagen que la sociedad tiene sobre la ciencia a través de los jóvenes que la estudian y conseguir que los alumnos aprendan a pensar científicamente.

Esta asignatura es anual por lo que los contenidos están divididos en dos partes que coinciden con los dos semestres del curso académico. En el primero de ellos se tratan aspectos del funcionamiento del sistema educativo y la evolución histórica, el segundo semestre, la gran parte del temario se centra en la elaboración de unidades didácticas.

Todo ello me ha servido para saber elaborar programaciones de aula aplicando diferentes estrategias metodológicas y recursos didácticos, lo más eficientes posibles para el desarrollo de este trabajo.

Innovación docente e iniciación a la investigación educativa

Como futuros profesores de Secundaria, esta asignatura incentiva la reflexión del trabajo docente y la adecuación a los cambios y avances científicos.

A través de esta asignatura se han dado a conocer las propuestas docentes en el ámbito de la física y la química, se ha aprendido a analizar críticamente el desempeño de la docencia utilizando indicadores de calidad para identificar los problemas relativos a la materia, y se han planteado alternativas y soluciones. Sin olvidar el conjunto de metodologías y técnicas básicas de investigación que se han aprendido.

Esto me ha permitido conocer los procesos necesarios para la elaboración tanto de un proyecto de investigación como de innovación, para la elaboración del presente trabajo.

Prácticum

Las practicas que fueron realizadas en el colegio San José-Menesianos en Nanclares de la Oca (Álava), me han permitido involucrarme en el proyecto educativo del centro, a todos los niveles y en todas las materias ciencias.

Gracias a mi participación he conocido cómo se organiza y funciona un centro de Educación Secundaria; en particular la metodología utilizada en este centro era totalmente innovadora, lo que ha supuesto la apertura de un nuevo horizonte educativo.

He conocido las necesidades de cada uno de los alumnos y apoyada por las competencias adquiridas a lo largo del primer semestre del curso académico del

máster, he podido poner en práctica las herramientas que cada uno de los estudiantes necesitaba.

Con esta intervención he comprobado la necesidad de realizar clases magistrales más dinámicas, utilizando nuevas estrategias metodológicas unidas a las TICs, contribuyendo de esta manera a minimizar el fracaso escolar y mejorando el rendimiento escolar.

5. ESTADO DE LA CUESTIÓN

5.1. Alfabetización visual

Las imágenes visuales se están convirtiendo en la forma predominante de comunicación a través de una serie de aprendizajes y recursos didácticos recibidos a partir de una amplia gama de medios y formatos.

La relación entre la imagen y el texto va en aumento por lo que la alfabetización visual en el aula es crucial para construir el conocimiento y obtener buenos resultados escolares, pues, los materiales visuales hacen más atractivo el aprendizaje y pueden fortalecer los vínculos entre el instituto y la vida fuera de él (Encabo 2013).

El término *alfabetización visual* fue acuñado en 1968 por John Debes, una de las figuras más importantes en la historia de la *Asociación Internacional de Alfabetización Visual*. El concepto de esta acción se refiere a un grupo de competencias visuales que el ser humano puede desarrollar y al mismo tiempo, adquiere por la integración de otras experiencias sensoriales. En definitiva, se trata de leer una imagen, algo similar a lo que se haría al leer un texto, pero con la diferencia de que los estudiantes tienen que interpretar la imagen. La alfabetización visual promueve el desarrollo de la creatividad en el aula y su espíritu crítico, imprescindible para que se produzca un aprendizaje significativo (Dosal, 2013).

5.2. Pensamiento visual o Visual thinking

Se conoce como *visual thinking* al proceso consistente en expresar las ideas por medio de dibujos e imágenes, ya sean sencillas o complejas y establecer distintos tipos de relaciones entre ambos sin expresar ni una sola palabra. Así, la representación gráfica es la parte fundamental de esta filosofía, cuyo objetivo es identificar la relación entre idea y dibujo de una forma sencilla y rápida (Martin Rodríguez 2014).

El *pensamiento visual*, fue acuñado por primera vez por Rudolf Arnheim en el año de 1969, donde publica su libro "*El pensamiento visual*" en el cual se afirma que todo pensamiento tiene una naturaleza básicamente perceptual y que la

tradicional dicotomía entre pensamiento y visión era falsa; según el autor, la percepción visual es en sí pensamiento visual.

Esta herramienta metodológica supone una interpretación de la realidad sintetizada, organizada y estructurada que permite ver la información de forma global, asimilando la complejidad de la información y permitiendo un aprendizaje más eficiente.

5.2.1. Imágenes como recurso didáctico

Los recursos visuales siempre han sido una forma eficaz de acercar a los alumnos a aquello que se quería transmitir, pero desde hace ya unas décadas debido al desarrollo de las tecnologías el uso de imágenes se ha visto incrementado, favoreciendo la mejora de herramientas didácticas.

El exceso de información en ocasiones puede resultar en una mala práctica de las estrategias visuales. Hay un gran interés en seguir incentivando el uso de la información gráfica en las aulas, pero para ello es necesario probar el potencial comunicativo de estos recursos didácticos, como es el caso del pensamiento visual (Minervini, 2015).

Para ello, resulta fundamental desarrollar el hemisferio más artístico durante las clases. Hasta ahora, la educación daba importancia al lado más lineal, más matemático, sin dar la oportunidad de vincular los dos hemisferios. Sin embargo, con el método *visual thinking* expresamos nuestros pensamientos de forma gráfica, potenciando nuestra parte más artística. Está demostrado que el cerebro humano puede procesar la información visual más rápidamente que la información textual. Sabemos que el cerebro reacciona activando un mayor número de neuronas ante el estímulo de una imagen frente al lenguaje escrito (Tutusaus, 2018).

Matthew Peterson (2011), en el video titulado 'Teaching without words' nos explica cómo la mayor parte de la enseñanza actualmente se realiza a través de palabras. Según las estadísticas que muestra del sistema de enseñanza en California, en el año 2011, solamente un 10% de los alumnos están satisfechos con este método de enseñanza. Entre los restantes, hay un 30% de alumnos que

preferirían que se incluyeran imágenes además de textos en las explicaciones del profesor (Etayo, 2016)

Dam Roam (2009) referente en el desarrollo y enseñanza del pensamiento visual; autor del libro *“tu mundo en una servilleta”* asegura, que esta técnica significa aprovechar la capacidad de ver tanto con los ojos como con la mente para poder descubrir ideas que de otro modo serían invisibles, desarrollarlas rápida e intuitivamente y luego compartirlas con otras personas de una manera que ellas puedan “captar de manera simple”.

Esta actividad se presenta como una opción de sencilla implementación en el aula para (ScolarTic, 2016):

- ❖ Fomentar la creatividad, necesaria para la resolución de problemas.
- ❖ Desarrollar el pensamiento crítico imprescindible para aprender a aprender y aprender a pensar.
- ❖ Favorecer la comunicación, simplificando el acceso a la información y facilitando el uso del lenguaje visual para comunicar.
- ❖ Potenciar la colaboración, permitiendo un crecimiento de la inteligencia colectiva y generando una memoria grupal, válida para todos los individuos que permita la comprensión tácita e inmediata de la información.

También importante resaltar la cantidad de recursos en los que se puede apoyar el pensamiento visual, todos ellos están relacionados, por lo tanto, el entrenamiento de unos favorece el desarrollo de otros. A continuación, se muestran los más comunes en las aulas (Púñez, 2017):

- ❖ Snectnotes
- ❖ Graphic Recording
- ❖ Storytelling
- ❖ Infografías
- ❖ Mapas Visuales
- ❖ Análisis de imágenes

En ocasiones puede resultar confuso entender la idea de que usar la creatividad en el aula no se refiere a un tipo de educación artística que sea evaluada, si no que consiste en el hecho de entender las imágenes como una necesidad vital y enriquecedora para nuestra vida y más en concreto para el sistema educativo.

Como educadores, la utilización del *pensamiento visual* en el aula nos permite por un lado reducir la complejidad de la información desarrollando el proceso atencional y, por otro lado, fijar estructuras conceptuales interconectadas que permiten una retención a largo plazo logrando una comprensión plena de la información.

6. PUESTA DE INTERVENCIÓN

6.1. Contextualización del proyecto

Hasta el momento se han tratado los aspectos más importantes en relación con el bajo rendimiento académico y las posibles soluciones a este problema. El objetivo principal en el que nos debemos centrar será por lo tanto en crear un programa que enseñe a los alumnos técnicas de estudio a partir de la herramienta metodológica “*Visual thinking*”.

Principalmente, los programas de intervención centrados en el entrenamiento de estrategias metacognitivas, semánticas y estructurales intervienen en la comprensión de los conceptos más complejos aportados por el docente ayudando de esta manera al aprendizaje significativo del alumno.

La posterior propuesta de intervención didáctica se basa en introducir progresivamente el uso de ilustraciones principalmente en la elaboración de los mapas visuales para combatir la falta de comprensión de textos científicos.

El trabajo con mapas y otros recursos visuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje se puede enfocar en dos sentidos, por un lado, pueden ser generados por los propios alumnos para facilitar la comprensión de un contenido convirtiéndose en un recurso más para su propio aprendizaje, mientras que por otro pueden ser creados por el docente como material de apoyo para el aprendizaje de un grupo (ScolaTic, 2018).

A la hora de trabajar en el aula, son cuatro las acciones que debemos desarrollar y fomentar: los estímulos visuales, kinestésicos, auditivos y comunicativos. El aprendizaje no estará garantizado si no se combinan todos estos estímulos, puesto que la interacción con uno mismo y con los demás permite pensar de manera significativa (Púñez, 2017)

El docente debe cartografiar conceptos o procesos, conectar ideas, jerarquizarlas y de esta manera permitir la observación de la información global con un simple vistazo, facilitando el acceso a la retención y a la atención. También, puede aportar efectos que impriman movimiento, diferentes colores para que se destaque la información y sombreados para que faciliten la atención hacia algo real.

Es muy probable que les cueste entender su funcionamiento y dinámica ya que, aunque básica e intuitiva, la elaboración de los mapas tiene una metodología específica a la que es necesario prestar atención (Saenz, 2016).

En conclusión, la generación de mapas visuales ayuda a los alumnos fijar la atención en una información de manera más intuitiva, facilitando la retención de los conceptos claves y sus significados. Desarrollan su espíritu emprendedor fomentando la creatividad, la autonomía, la iniciativa, el trabajo en equipo y la confianza en uno mismo.

6.2. Metodología

Las actividades están diseñadas para desarrollarse en un contexto curricular dentro de la asignatura de Física y Química de 4º de la E.S.O. para mejorar las estrategias de comprensión de alumnos con bajo rendimiento y como alternativa a los ya tradicionales programas. Las nuevas técnicas de estudio en el aula tienen un carácter transversal en cuanto al contenido de otras materias.

Los alumnos con los que vamos a trabajar tienen en torno a 15-16 años. Durante este periodo están en el ecuador de la etapa adolescente, son conscientes de la etapa infantil que están dejando atrás, participando activamente en la toma de decisiones que influyen en su futuro académico. En cuanto al desarrollo cognitivo se producen cambios en su capacidad mental, entran en una etapa de pensamiento más elaborado, lo cual hace que comiencen a tener ideas propias (Krauskopof, 1999).

A la hora de elaborar las actividades y las propuestas de métodos de estudio, hay que tener en cuenta que son capaces de reflexionar sobre diferentes conceptos y también que comienzan a consolidar los hábitos. Con lo cual resulta clave guiarles en las buenas prácticas de estudio (Villalobos et al. 2016)

Se introducirá esta nueva herramienta metodológica a través de las clases de tutoría, pasando después a su implementación en el aula a través de una serie de actividades. De esta manera el aprendizaje sobre el *pensamiento visual* se hace de manera progresiva, sin que suponga un cambio drástico en el hábito de estudio de los alumnos.

Generalmente, las clases de tutoría son organizadas por parte de los tutores de cada curso y su organización se encuentra en Plan de Acción Tutorial, (PAT), el cual está dentro del Proyecto Educativo del Centro, y que se define como la estructura organizadora del conjunto de acciones, de orientación y seguimiento, dirigidas a todo el alumnado durante su periodo de escolaridad.

A lo largo del curso académico se tratan varias unidades didácticas dentro de la asignatura de Física y Química, encuadradas en el decreto 19/2015 de 12 de junio (B.O.R. 19/06/2015), por el que se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria.

Durante esta propuesta didáctica se trabaja el Bloque I, la actividad científica, con los siguientes contenidos:

- La investigación científica.
- Magnitudes escalares y vectoriales.
- Magnitudes fundamentales y derivadas.
- Ecuación de dimensiones. Errores en la medida.
- Expresión de resultados. Análisis de los datos experimentales.
- Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico.
- Proyecto de investigación.

Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables:

1. Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar, en constante evolución e influida por el contexto económico y político.

1.1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.

1.2. Argumenta con espíritu crítico el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.

2. Analizar el proceso que debe seguir una hipótesis desde que se formula hasta que es aprobada por la comunidad científica.

2.1. Distingue entre hipótesis, leyes y teorías, y explica los procesos que corroboran

8. Elaborar y defender un proyecto de investigación, aplicando las TIC una hipótesis y la dotan de valor científico.

8.1. Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.

Para la implementación en el aula de esta propuesta didáctica, es primordial formar a los profesores interesados. El centro educativo se hará cargo de la aplicación de estos cursos, normalmente programados por el ministerio de educación cultura y deporte, en conjunto con el instituto nacional de tecnologías y formación del profesorado (INTEF). Este curso ofrece las claves para utilizar el visual thinking como herramienta de aprendizaje en el aula. Tradicionalmente los cursos MOOC (massive open online course) son organizados por expertos en la materia y con años de experiencia en formación de docentes.

Una vez los profesores tengan los conocimientos necesarios para trabajarlos en el aula se procederá a observar durante las clases teóricas la capacidad de síntesis de los alumnos, para adecuarse a sus necesidades cuando se comience a implementar en el aula.

Al ser un elemento novedoso su inserción en la unidad didáctica se hará de forma gradual, es decir dividida en varias etapas

1ª Fase de formación: Los profesores interesados en integrar nuevas técnicas de estudio, deben acudir a los cursos dirigidos a docentes y organizados por el centro educativo.

2ª Fase introductoria: Esta etapa se da durante las clases de tutoría, y en ella se busca motivar al alumno ante esta nueva herramienta. Se propone para ello tareas grupales e individuales, además de la visualización de videos.

3ª Fase de implementación: Una vez conocen los elementos básicos con los que trabajar, se procede a aplicarlo durante las clases teóricas, como parte de las actividades diseñadas para la unidad didáctica.

4ª Fase de evaluación: La fase de evaluación comienza de manera conjunta con el inicio de las actividades implicadas en la propuesta de intervención, ya que no solamente se incluye una evaluación de producto final, sino también del proceso de aprendizaje y motivación del alumnado.

6.2.1. Cronograma de la propuesta de intervención

El calendario académico suele ser ajustado, por lo tanto, tiene que estar organizado de tal manera que al finalizar el curso hemos logrado nuestros objetivos.

El plan de diseño que se muestra en este trabajo, se centra en el primer trimestre del curso académico, pudiendo ser extrapolado al resto de meses. La formación se realiza en el mes de septiembre. Se harán tres sesiones en octubre durante las horas de tutoría que corresponden a la fase de introducción.

Para la fase de implementación en el aula serán necesarias 3 las sesiones que hagan falta, y finalmente durante el mes de octubre noviembre se procede a evaluar los resultados obtenidos por cada alumno (Tabla 1).

Tabla 1. Cronograma de las fases desarrolladas en la propuesta de intervención.

Fases de desarrollo	Meses (sesiones)											
	Septiembre				Octubre				Noviembre			
Fase de formación												
Fase de introducción												
Fase de implementación												
Fase de evaluación												

La propuesta se va a desarrollar en cinco sesiones de 50 minutos cada una, las tres primeras se desarrollan durante las clases de tutoría, y las tres siguientes en las clases de la materia de Física y Química.

Las actividades propuestas están relacionadas con los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje establecidos para el Bloque I, actividad científica, del Real Decreto 19/2015.

Durante las sesiones el docente actúa como guía en la transmisión de conocimientos, desarrollando la metodología aprendizaje por descubrimiento en cada una de las actividades, esto se traduce en que el propio alumno es el encargado en relacionar y reordenar los conceptos.

En cada una de las sesiones está presente el trabajo individual y el trabajo colaborativo, para que el aprendizaje sea significativo.

La evaluación tanto formativa como sumativa hace que esta nueva herramienta metodológica ayude a cumplimentar los objetivos del currículo académico, siendo posible su uso en posteriores unidades didácticas y su difusión entre los integrantes del centro educativo.

6.2.2. Actividades propuestas

Como se observa en el cronograma, se han propuesto 6 actividades enfocadas en el uso del pensamiento visual para esta Unidad Didáctica. A continuación, se muestra la actividad que corresponde a cada sesión (Tabla 2):

Tabla 2. Planificación de las actividades diseñadas durante cada sesión. En naranja aparecen las de la fase de introducción y en verde las de implementación.

Sesión 1	Actividad 1	Video – Preguntas – Debate
	Actividad 2	Brain Storming – Graphic Recording
Sesión 2	Actividad 3	Elementos básicos ilustrativos
Sesión 3	Actividad 4	Sintetizar un texto mediante mapa visual
Sesión 4	Actividad 5	Sketchnotes – toma de apuntes
Sesión 5	Actividad 6	<i>PowToon</i> – Proyecto final

Durante esta unidad se quiere tratar los hechos más relevantes en la historia de la ciencia y el proceso que se lleva a cabo para verificar hipótesis científicas, por ello se han seleccionado cuatro temas principales con los que trabajar durante las actividades propuestas:

1. Método científico
2. Leyes de movimiento
3. Tabla periódica de los elementos
4. Mujeres en la ciencia

A continuación, se describe cada una de las actividades:

Actividad 1

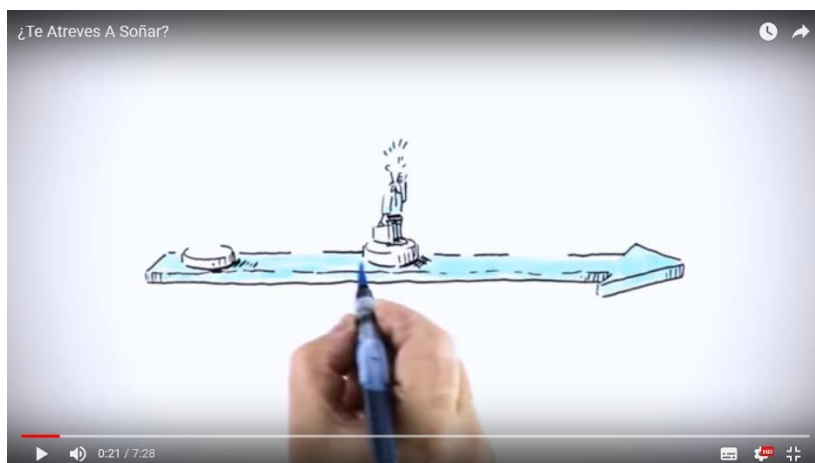
Video – preguntas – debate

En esta actividad se proyectan dos videos, con la intención de analizarlos y reflexionar sobre ellos. Su contenido está enfocado en el uso del visual thinking, como elemento practico para desarrollar un tema. Ambos utilizan el formato de facilitación grafica o Graphic Recording para sintetizar ideas a través de imágenes con la intención de guiar a un grupo a una meta concreta.

El primero de ellos explica en 8 minutos la importancia de fijarse metas y perder el miedo a ser más creativos. Con esto se busca que tengan una visión global sobre lo que se trabaja en las sucesivas sesiones, al igual que motivarles e introducirles en el uso de esta herramienta; se propone un debate sobre lo que han visto, para fomentar su actitud crítica.

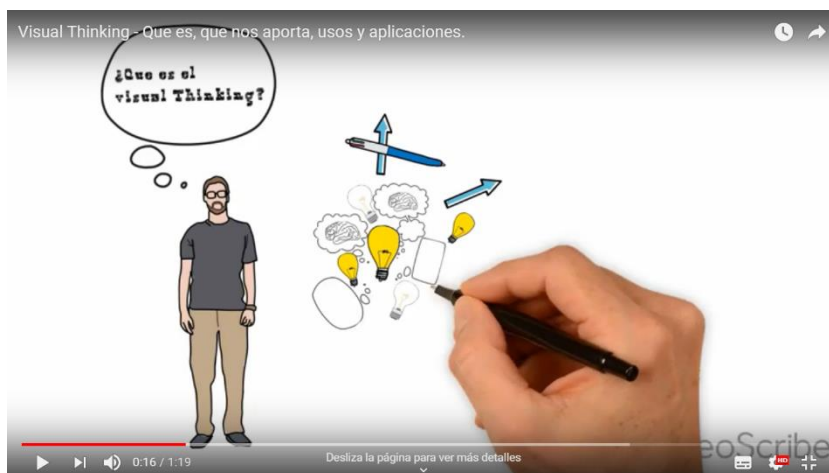
Por otro lado, el segundo video, algo más teórico, explica en minuto y medio lo que es el pensamiento visual. El objetivo es que los alumnos sepan cuales son los beneficios de esta práctica. El docente, puede exponer varias preguntas relacionadas con el video para conocer el nivel de comprensión.

1º Video - Atrévete a Soñar – InKnoWation



<https://www.youtube.com/user/inKNOWation>

2º Video - Visual Thinking - Que es, que nos aporta, usos y aplicaciones.



<https://www.youtube.com/watch?v=qwpQbVBAIj0>

Actividad 2

Brainstorming - Graphic Recording

Esta actividad tiene una duración de 20 minutos, y tiene lugar durante las clases de tutoría. Al comienzo de esta, el docente expone en la pizarra los títulos correspondientes a los cuatro temas que van a suponer el eje central de toda la unidad didáctica.

Con la intención de introducir esta nueva herramienta metodológica y motivar a los alumnos, se propone un Brainstorming en la que toda la clase participa. De esta manera, el docente realiza un análisis diagnóstico de lo que los estudiantes saben acerca del tema.

El docente aprovecha las ideas que se van proponiendo, para realizar un mapa visual en tiempo real, y de esta manera mostrar a los alumnos el uso del pensamiento visual.

Actividad 3

Uso de elementos básicos ilustrativos

En la sesión dos se elabora esta actividad que llevará 50 minutos. Como su nombre indica, la preferencia es que los alumnos aprendan a dibujar los elementos básicos, para comenzar a organizar y sintetizar conceptos ilustrándolos. Para ello, es necesario un entrenamiento previo antes de comenzar a tomar apuntes para que cojan confianza en sí mismos.

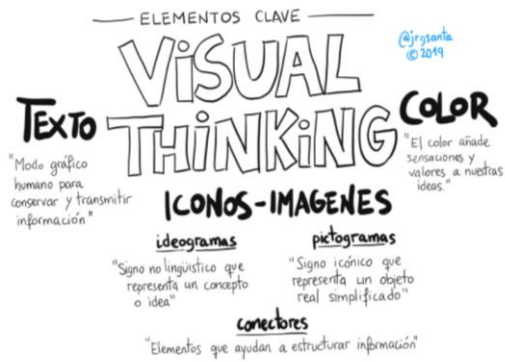
El docente, apoyado por la documentación que encuentra en la web y la obtenida a través de los cursos MOOC organizados por el centro educativo, guía a los alumnos y les muestra en la pizarra los tipos de elementos que hay para que ellos tomen nota de cada uno.

Tomando los videos de la primera sesión como tema, se les pide que elaboren su propio mapa visual, para lo cual tienen que sacar las ideas principales.

Al tratarse de algo creativo, puede haber infinidad de variaciones entre unos mapas y otros. El objetivo es que sepan transmitir las ideas principales y sintetizar.

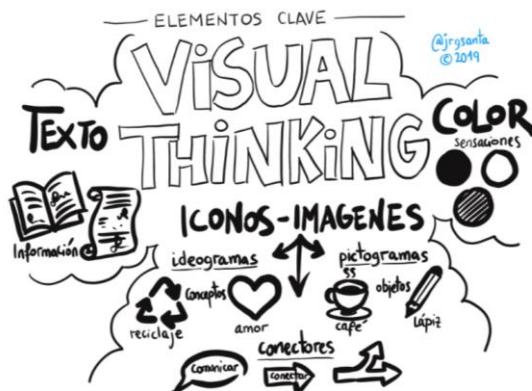
Los tres elementos básicos que se trabajan en orden de preferencia son:

1. El texto: Uso del texto de una forma espacial.



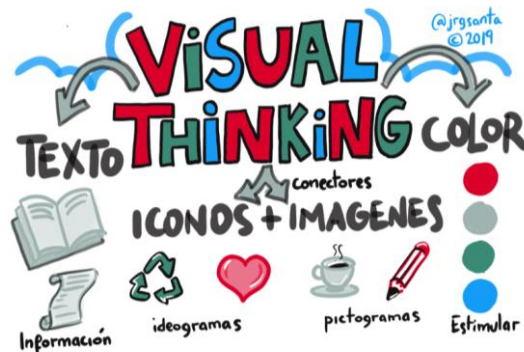
Fuente: @jrgsanta

2. La iconografía: Uso de elementos gráficos sencillos.



Fuente: @jrgsanta

3. El color: El uso del color aporta textura a las ideas y permite mostrar sensaciones en las ilustraciones.



Fuente: @jrgsanta

Actividad 4

Sintetizar un texto mediante mapa visual

A partir de esta actividad se empiezan a tratar los contenidos científicos de la unidad, por lo que la implementación de esta nueva herramienta tiene lugar durante las clases de física y química.

Durante los próximos 50 minutos se trabaja mediante un aprendizaje cooperativo, en grupos de cuatro o cinco. Trabajar de esta manera supone que aprendan a proyectar sus propios pensamientos promoviendo de esta manera la reflexión y el desarrollo de habilidades metacognitivas. Al tratarse de un concepto creativo, el aporte de ideas en el grupo promueve el crecimiento de su imaginación.

Como se ha comentado anteriormente, son cuatro los temas principales que se tratan durante esta unidad, por lo que se selecciona un artículo o noticia por cada tema, para que sea trabajado en clase.

Por lo tanto, a cada grupo se le reparte un documento con uno de los cuatro temas al azar que tendrán que leer primero de manera individual y después ponerlo en común en el grupo.

El objetivo de la actividad es que sinteticen el texto, elaborando en grupo un mapa visual, para lo cual tendrán que extraer antes que nada las ideas principales y utilizar los recursos aprendidos durante la fase de introducción.

El resultado tiene que ser evaluado por el docente, ayudándose para ello de una rúbrica.

Actividad 5

Sktechnotes – Toma de apuntes

En la siguiente actividad se trabaja de manera individual, cada uno de los grupos expone su mapa visual y el resto de la clase debe de tomar apuntes mediante la técnica de Sktechnotes, a partir de la cual se crean notas visuales a

mano, y con una mezcla de palabras, tipografías, dibujos, formas y elementos visuales como líneas y recuadros. Tomar notas utilizando el pensamiento visual mejora la concentración, la comprensión y la memorización de las ideas de un modo resumido y divertido. Esta técnica es necesaria para ir adquiriendo destrezas en la elaboración de dibujos para poder realizar mapas visuales.

Todos los alumnos profundizan en cada uno de los temas y entrenan su capacidad de crear apuntes ilustrativos. Finalmente, cada alumno debe entregar su sketchenote, para que el docente lo tenga en cuenta en la evaluación.

Actividad 6

PowToon – Proyecto final

En esta actividad pondrán en práctica todo lo aprendido hasta el momento, pero esta vez usarán para sus ilustraciones el software PowToon que tiene como función crear vídeos y presentaciones animadas e interpretar lo que el usuario introduce en su interfaz, reproduciéndose en una especie de caricatura, de una persona hablando, mostrando cuadros de diálogo que el usuario haya escrito. Con ella pueden elaborar videos interactivos como los que visualizaron en los videos de la primera sesión.

El objetivo es por lo tanto que sean capaces de sintetizar los cuatro temas en cuestión, organizarlos de manera creativa y plasmarlos en el video. Durante esta actividad es necesario que trabajen con ordenador, su uso es parecido al PowerPoint por lo que es familiar para ellos.

Se les deja los 50 minutos de la clase para que monten el video, después tienen que enviárselo al profesor para que este valore el trabajo realizado.

6.3. Recursos para la implementación de la propuesta

Se tiene en cuenta que la elección de recursos no sea de difícil acceso, se busca el uso de aquellos elementos que ya se encuentran en el aula y en el centro, así como recursos propios. De esta manera la implementación será posible, pudiéndose llevar las actividades fácilmente a cabo.

La gran parte de los recursos y materiales utilizados, podrán adaptarse a cada tipo de alumno, por lo que, tiene la capacidad perdurar a lo largo del tiempo.

Para la implementación en el aula de la propuesta se requiere una serie de recursos tanto humanos, como materiales y económicos que se describen a continuación:

6.3.1. Recursos humanos

Se consideran todas aquellas personas que intervienen en la implementación de la metodología de forma directa o indirecta.

Por un lado, los protagonistas son los alumnos de 4º de la E.S.O. que participan en las clases de física y química. Y por otro lado el tutor de estos, quien ha acudido a los cursos de formación y está a cargo del proyecto, quien cuenta en todo momento con el consentimiento y el apoyo de equipo directivo del instituto.

Los formadores de docentes que intervienen durante los cursos MOOC son muy relevantes para este proyecto, puesto que sin su saber acerca del tema en cuestión, no sería posible transmitir a los alumnos la propuesta de esta nueva metodología.

De forma indirecta, los familiares de los alumnos también contribuyen al progreso de la propuesta favoreciendo la motivación y el rendimiento académico, gracias al apoyo que puedan prestarles durante la elaboración de las actividades o en la compra de material académico.

6.3.2. Recursos materiales

En general todas las actividades están planificadas para realizarse en el aula habitual de clase, por lo que aquellos materiales que permiten al profesor llevar

a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, será el material que se encuentra de forma continua en el aula como puede ser:

- ❖ Un cañón y un proyector conectado a un ordenador con conexión a internet (recurso tecnológico).
- ❖ Material fungible como pueden ser, folios, cartulinas, lápices y rotuladores de colores, además del material que aporta cada uno de los alumnos.
- ❖ Mobiliario usual (mesas y sillas) que se adaptan al tipo de actividad.
- ❖ Pizarra digital donde plasmar las ilustraciones.
- ❖ Fotocopias con los artículos que se van a trabajar.

Los alumnos necesitarán un ordenador individual donde realizar las actividades necesarias, si no tuviesen los suyos propios se podría utilizar el aula de informática.

El docente compartirá los videos y las instrucciones en la plataforma online del instituto, para que el alumno pueda descargarlos y acceder al material siempre que quieran. Del mismo modo las actividades que tengan que entregar al profesor podrán subirlas ellos mismos a la plataforma.

6.3.3. Recursos económicos

Si el centro cuenta con los recursos anteriormente mencionados, no es necesario una gran inversión económica para el proyecto, se reducirá a la compra de cartulinas, folios y rotuladores cuando sean escasos.

Los programas informáticos necesarios para realizar alguna de las actividades, disponen de dos tipos de versiones una gratuita con el uso de elementos básicos, y otra de pago con funciones más avanzadas.

Por otro lado, los cursos tutorizados del INTEF, son de carácter gratuito, hay dos ediciones anuales y a finales de año aparece publicado en el BOE las convocatorias con la oferta de cursos para el próximo año, siendo necesario cumplir unos requisitos específicos para poder inscribirse. Estos cursos se hacen a través de plataformas educativas que ofrecen la formación online.

Solo en el caso que los profesores no pudieran acceder a estos cursos, tendría que ser necesario organizarlo de forma privada a través del centro educativo, y destinando una parte del presupuesto a esta práctica. En ese caso se podría

realizar el curso de manera presencial asistiendo a las actividades propuestas por el instructor del pensamiento visual.

6.4. Fase de evaluación

La evaluación se inicia de manera conjunta con la implementación de la propuesta en el aula, ya que se incluye una evaluación del proceso del aprendizaje y motivación del alumno no solo en el resultado final.

Tras haber terminado con la fase de implementación, finalmente también se evaluará la práctica docente, para poder mejorar los aspectos más débiles en un futuro.

El proceso evaluativo durante toda la propuesta de intervención será diferente en función de los objetivos como podemos ver a continuación:

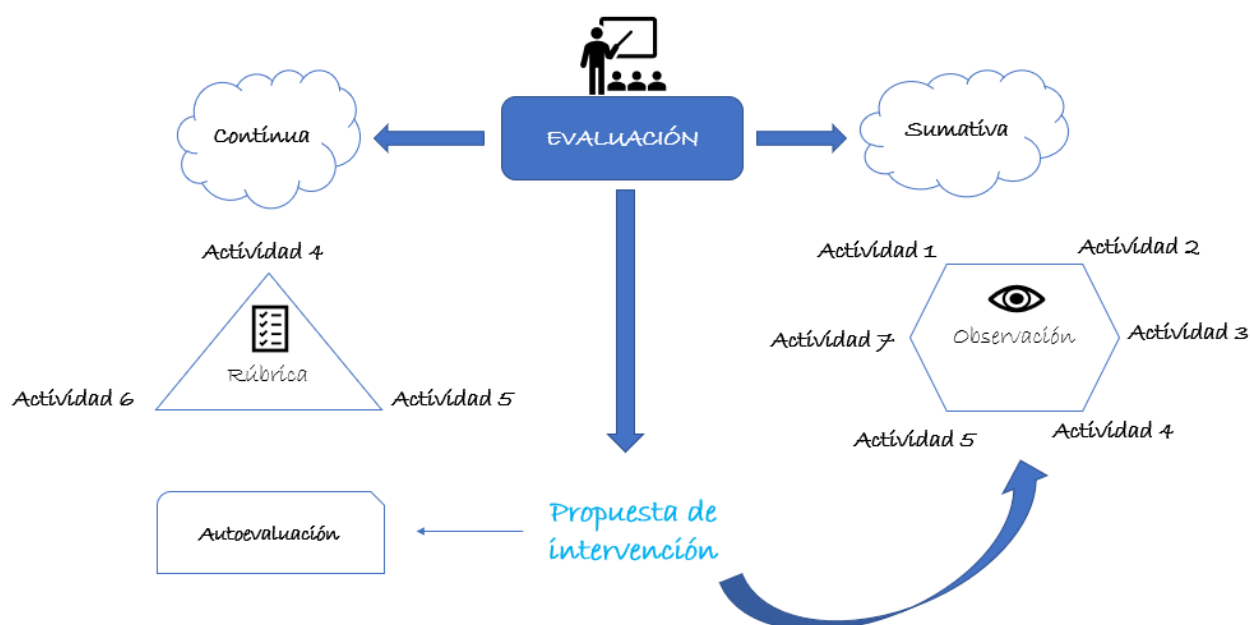


Figura 3. Mapa visual del proceso de evaluación durante el proyecto de intervención.

La evaluación al alumno será individualizada y continua en función de los criterios de evaluación recogidos en el Real Decreto 19/2015. En cierto modo también se observará si han mejorado en su espíritu crítico y su motivación por la asignatura.

El alumno será evaluado con un 60% de la nota final en la evaluación de procesos (evaluación continua), mientras que el otro 40% irá destinado a la evaluación de los resultados (evaluación sumativa).

Todas las pruebas y actividades que se realicen serán de carácter obligatorio y si algún alumno obtiene una calificación de suspenso, tendrá que realizar otra prueba escrita.

6.4.1. Evaluación inicial

Durante la fase inicial, la cual corresponde a la fase de formación del docente, se analiza la capacidad de síntesis de los alumnos mediante observación. Con ello se pretende establecer un diagnóstico inicial que nos ayude a conocer el nivel de los estudiantes antes de implantar la propuesta.

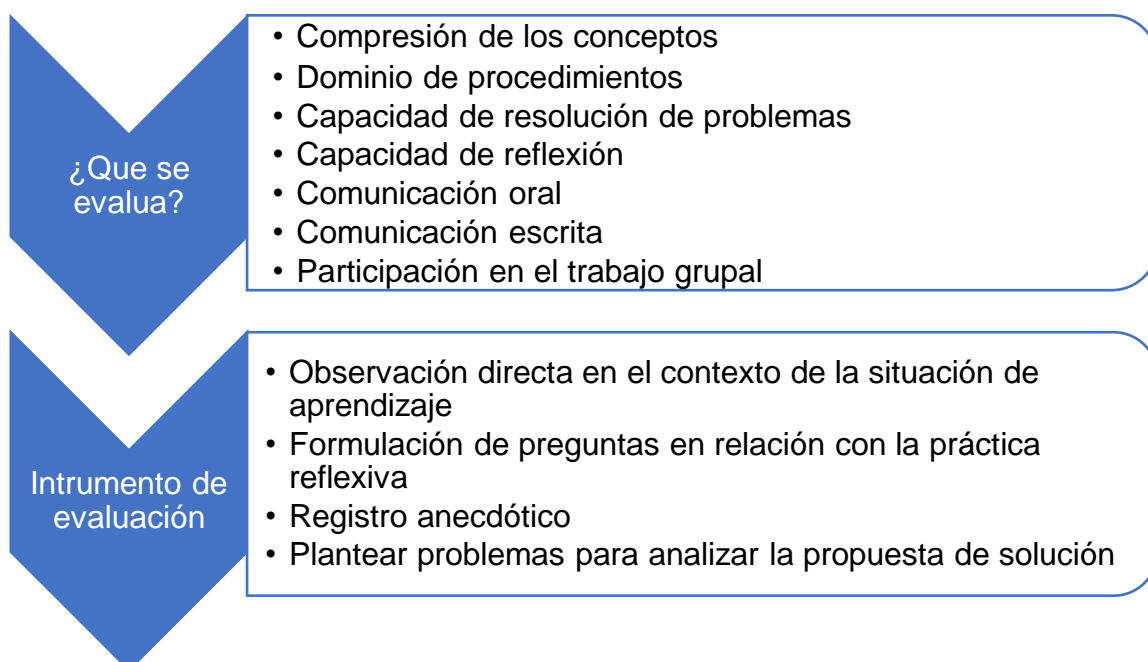
Del mismo modo, se comprueba la capacidad que tienen para tomar apuntes y si están motivados ante las explicaciones en la materia de ciencias.

Las respuestas que se obtengan servirán para comparar el interés antes y después de aplicar la metodología.

Se le da una imagen y tienen que saber interpretarla, así vemos el grado de comprensión.

6.4.2. Evaluación continua

La evaluación continua, corresponde a la llamada evaluación de los procesos de aprendizaje, y como la diagnóstica, es primordial que en todo momento este claro que es lo que se va a evaluar y cuál será el instrumento.



Por lo tanto, para cumplir el objetivo de esta propuesta, lo primordial será evaluar si el alumno ha comprendido lo que se le ha explicado, es decir, si es capaz de relacionar sus conocimientos con otros anteriores. Por ello, muchas de las actividades que se plantean durante esta propuesta provocan que el alumno se mantenga reflexivo.

Esta evaluación tendrá más peso durante las actividades de la fase de introducción, donde podremos evaluar al alumno mediante observación directa, a continuación, se explica la evaluación de cada una:

Actividad 1, se propone un debate y ciertas preguntas por parte del profesor, donde se puede ver la capacidad reflexiva de cada uno, la participación, y la expresión oral.

Actividad 2, se evalúa su capacidad para comprender los conceptos, a parte de las que ya se evalúan en la actividad anterior gracias al Brainstorming.

Actividad 3, son los propios alumnos los que trabajan individualmente esta herramienta metodológica, lo cual nos aporta un conocimiento acerca de su capacidad en la resolución de problemas y el dominio de los procedimientos.

6.4.3. Evaluación sumativa

Este tipo de evaluación también llamada evaluación de los resultados como su nombre indica, trata de conocer el nivel adquirido de unos conocimientos determinados.

Para determinar progresivamente como van mejorando con el uso de esta nueva herramienta metodológica, se proponen varias actividades para puntuar de cara a la nota final.

Las actividades 4 y 5 proponen la elaboración de un mapa visual y toma de apuntes con la técnica sketchnoting, esto servirá al docente de muestra para llevar un control de los conocimientos que están adquiriendo los alumnos. Por otro lado, en la actividad 6, se propone la elaboración de un video mediante el cual se pone en práctica el manejo de las TICs en el aula, además de los conocimientos científicos y la síntesis mediante ilustraciones.

6.4.4. Evaluación de la propuesta de intervención

Es la parte esencial donde se evalúa el diseño y la metodología empleada en esta unidad didáctica. De esta manera se conoce qué influencia ha tenido la implementación de la propuesta didáctica en la mejora de la actitud hacia las ciencias.

Para ello se ha elaborado un cuestionario de satisfacción de alumnado hacia la metodología de visual thinking y hacia la enseñanza de las ciencias usando esta estrategia.

7. RESULTADOS PREVISTOS Y DISCUSIÓN

A lo largo de este apartado trataremos de analizar los resultados que habríamos obtenido si hubiese sido implementado en un centro de educación secundaria, por lo tanto, nos centraremos en los objetivos previstos y los resultados obtenidos en otros estudios similares.

En principio podríamos decir que los objetivos propuestos podrían cumplirse debido a que el empleo de mapas visuales es algo relativamente sencillo que puede ser desarrollado por los propios alumnos, ya que facilita la comprensión del contenido visto durante las materias, convirtiéndose en un recurso más para su propio aprendizaje.

Gracias a lo anteriormente descrito, se considera que la propuesta podría ser viable; que las actividades podrían llevarse a cabo en cualquiera de los contenidos con los que se trabaje. Además, las actividades podrían adaptarse a cursos superiores e inferiores, cumpliendo así con los contenidos exigibles por el marco legal. Bien es cierto que todo ello depende mucho de los recursos que el centro pueda prestar o incluso si los alumnos están dispuestos a utilizar los ordenadores de servicio público para el uso de las actividades programadas.

La inclusión del pensamiento visual como técnica de estudio seguro que a priori no es tan rápida como nos gustaría, puesto que es necesario que haya una continuidad en su uso hasta que se desarrollen las destrezas precisas para lograr unos buenos datos en el rendimiento académico.

Por ello con este trabajo se abre un nuevo camino en el sistema educativo, que, a pesar de las dificultades encontradas, permite motivar a los alumnos con nuevas prácticas de estudio y dejar de lado el proceso de memorizar, para dar paso a algo mucho más creativo que nos lleva a formar alumnos con un punto de vista crítico y más competentes para la vida.

Para tener unos resultados óptimos durante la educación secundaria obligatoria o incluso en niveles superiores, es necesario que sepan identificar y clarificar las ideas. Como afirma el artículo de Carme Tutusaus, 2018 *“si lo sabemos dibujar, lo hemos comprendido y por lo tanto lo hemos aprendido”*.

La técnica de visual thinking logra por lo tanto desarrollar la alfabetización visual, al mismo tiempo que se adquiere la integración de otras experiencias sensoriales. Según los trabajos realizados por Guirao et al. (2013) es necesario seguir buscando recursos y estrategias que permitan adquirir los conocimientos planteados en el currículo de una forma eficaz que haga que dichos contenidos perduren en la memoria.

La nueva experiencia de transmisión de los temas y propuestas vistas en el aula a través de un pensamiento visual les resulta a los alumnos mucho más dinámico, ameno y significativo en la forma tanto de enseñar como de aprender (Púñez, 2017).

Actualmente, los estudiantes no son capaces de argumentar y describir de manera lógica y coherente sus observaciones y opiniones (Villalobos, Avila & Olivares, 2016), pero gracias a la reflexión que ofrece ilustrar aquello que se escucha o incluso analizar una imagen, activa el pensamiento crítico tan necesario en las asignaturas de ciencias.

8. CONCLUSIONES

Una vez elaborada la propuesta de intervención para mejorar el rendimiento académico en el aula a través del desarrollo de la alfabetización visual, y tras ser consultada por la bibliografía más actual, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- ❖ Se está produciendo un cambio en el paradigma educativo y en muchos aspectos culturales, sociales, económicos y políticos que exige nuevas herramientas y visiones del mundo.
- ❖ Hay que ampliar el espectro de cómo debe aprender el estudiante ya que actualmente no solo existe la lectura de los libros, si no la lectura visual que se hace a través de la digitalización de los medios.
- ❖ Hoy en día, la alfabetización visual en el proceso de enseñanza-aprendizaje es indispensable en un sistema educativo adaptada a los tiempos y calidad.
- ❖ El *Visual Thinking* facilita la comunicación interna y externa del alumno, mejora la atención y la memoria a largo plazo, desarrolla la empatía, genera ideas, busca la colaboración, motiva hacia el aprendizaje y está al alcance de cualquiera.
- ❖ Esta estrategia metodológica puede ser combinada con otras herramientas como el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje por descubrimiento por su facilidad de implantación en el aula.
- ❖ Los resultados esperados indican que, mediante la implementación de esta propuesta educativa, se mejora el rendimiento académico al igual que muchas de las competencias básicas para la vida.

Finalmente, podemos decir que, tras analizar la bibliografía actual sobre el pensamiento visual y diseñar una propuesta didáctica, verifica la importancia de considerar un nuevo instrumento metodológico, que mejore las técnicas de estudio para lograr gracias a la alfabetización visual, una motivación extrínseca e intrínseca que mejore el rendimiento académico de los alumnos y promueva el espíritu crítico tanto en las ciencias como en la vida.

9. REFERENCIAS

- Arnheim, R., El Pensamiento Visual. Ediciones Paidós (1986), 1969.
- Ausubel, D. (1968). Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Beltrán, C. L. (2005). La educación artística en centros de arte contemporáneo: una alternativa para la construcción de aprendizajes. Educación artística y museos. 169-182. Valencia, PUV.
- Buzan, Tony, y Barry Buzan. El libro de los mapas mentales. Barcelona: Ediciones Urano, S.A., 1996
- Copete R., "Visual Thinking en Educación," @aulaBLOG, 2015. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=wXUJYqbbyVk>.
- Debes, J. L. (2013). John L. Debes III Collection 1964-1985 [Visual Literacy Digital Collection Archive]. Retrieved from <http://www.azarchivesonline.org/xtf/view?docId=ead/asu/debes.xml>
- Delgado, V. V., Ávila, E., Silvia, P. Olivares, L., Lizett, S., & Enrique, J. (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. 21. 21-69.
- Encabo de Lucas, J. A. (2010). Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria: Biología y Geología. Programación Didáctica de 2º de la E.S.O. Ciencias de la Naturaleza. Madrid: Ed. Cep.
- Etayo Palacios, I. (2016). Programación didáctica de 1º ESO de la asignatura tecnología a través del "visual thinking". Universidad de Navarra.

- Fernandez, A. (2006). Metodologías activas para formación de competencias. Universidad Politecnica de Valencia.
- Guirao, R. P. (2013). Técnicas y hábitos de estudio de la asignatura de historia en secundaria y bachillerato. GeoGraphos Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales. Vol. 4, N.º. 42. 238-263.
- Javier, F., & Carrasco, C. (2016). Aplicación del uso de mapas conceptuales para relacionar conceptos. Investigación y pensamiento crítico. Vol. 5(26). N.º 2. 73-82.
- Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. Propósitos y Representaciones, 3(1), 313-386.
- Lazo, N. P. (2017). El Pensamiento visual: una propuesta didáctica para pensar y crear. Horizonte de La Ciencia, 7(12), 161–177.
- Martín Rodríguez, Raquel. Blog SM Conectados. 14 de junio de 2014. <http://blog.smconectados.com/2014/06/11/pensamiento-visual-o-visual-thinking-y-su-aplicacion-en-el-aula/> (último acceso: 5 de junio de 2016).
- Minervini, M. A. (2005.). La infografía como recurso didáctico. Revista Latina de Comunicación Social La Laguna (Tenerife). Vol. 8. Nº 59.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2016). PISA 2015, Programa para la Educación Internacional de Alumnos de la OCDE. Informe Español. Madrid, España: Secretaria general Técnica.
- Moreira, A. M. (2008). Investigación en la escuela. Revista de investigación e innovación escolar. Nº 64. 5-18.

- Olivares, S. & Heredia, Y. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 17, núm. 54, pp. 759-778.
- Peterson, M. "Teaching without words," TED talks, 2011. [Online]. Available: <http://tedxtalks.ted.com/video/TEDxOrangeCoast-Matthew-Peterso>
- Paul, R. & Elder, L (2005). Una guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico, Fundación para el pensamiento crítico.
- Peña E. & Dobson, T. M. (2016). Humanidades digitales y la movilización del conocimiento. El caso de la alfabetización visual. *Unibersity of British Columbiad*.
- Quintana, J. (2000). Competencias en tecnologías de la información del profesorado de Educación Infantil y Primaria. *Revista Interuniversitaria de tecnología educativa*, 166-174.
- Roam, D. (2010). Tu mundo en una servilleta. *Gestión 2000*.
- Ramos Moreno, A. M., López-Fernández, V., & Llamas-Salguero, F. (2017). Relación entre la creatividad, la memoria inmediata y lógica en relación con el rendimiento académico en la Educación Secundaria. *Academia y Virtualidad*, 10(1).
- Sáenz, M., Ocón, J., Sicilia P., E. (2015). Elisa Sicilia Pascual. Propuesta de intervención educativa para el desarrollo de competencias emocionales a través de la creación de una compañía de teatro. *Universidad de la rioja*.

ScolarTic. (2018). Si puedes verlo puedes comprenderlo. Recuperado de <https://www.scolartic.com/blog>

Se educa 2. (2017). Creatividad y pensamiento científico en Secundaria.

Tutusaus, C. (2018). La nueva manera de entender la educación: Visual thinking. Recuperado de <https://www.thestudyabroadportal.com/studyabroadblog>

Valero, J.L. (2009). La transmisión de conocimiento a través de la infografía digital. Revista Ámbitos, 18, 51-63.

Vidal-Moscoso, M. (2016). El docente como mediador en la comprensión lectora de universitarios. Revista de la Educación Superior. 65(1). N.º 177. 95-118.